

新潟県，三面川のケイソウ

著者	長田 敬五，南雲 保
雑誌名	日本歯科大学紀要．一般教育系
巻	14
ページ	139-165
発行年	1985-03-25
URL	http://doi.org/10.14983/00000280



新潟県, 三面川のケイソウ

新潟歯学部 長 田 敬 五

歯 学 部 南 雲 保

Diatoms from the Miomote-gawa River in Niigata Prefecture

Keigo OSADA

Nippon Dental University, Hamaura-cho, Niigata 951, JAPAN

Tamotsu NAGUMO

Nippon Dental University, Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo 102, JAPAN

(1984年12月10日 受理)



新潟県、三面川のケイソウ

三面川は、新潟県北部に位置し、その源を西朝日山地に発し、三面盆地、村上市北部を流下して、瀬波町で日本海に注いでいる延長 41.9km の中河川である。途中、いくつかの支流が合流するが、上流では猿田川、末沢川、中流域では滝矢川、小揚川、長津川、高根川、門前川などの支流がある。また、本河川は、新潟県最大の鮭漁の盛んな河川としても知られ、下流部には二、三の鮭ふ化場が存在する。

三面川の生物相に関する調査は、かつて本間ら（1975）によって行われ、奥三面ダム建設計画に対する環境基礎調査として、特に上流域のケイソウ類、昆虫類、魚類などが詳細に報告されている。

筆者らは、新潟県及びそれに隣接する地域の陸水域のうち、これまでは特に湖沼の珪藻フロア調査を行ってきたが（南雲・長田1982, 1984, 長田・南雲1983）、将来、河川水系とケイソウとの関係を明らかにして行くために必要な基礎研究として、今回は、比較的大きな支流が流入する中・下流域の珪藻フロアを明確にすることを目的として、本河川の調査を行った。

報告に先立ち、本研究に対しご教示とご指導をいただき、さらに本稿を校閲していただいた東京学芸大学生物学教室小林 弘教授に対して深謝申し上げる。

調査地点と調査方法

調査に用いた材料は、三面川の河口から三面ダムサイトの間の本流沿いに選定した5地点（図1）より、1984年6月9日に採集した。St. 1（O-104：試料番号）は海より約 200m 上流の右岸に位置する三面川河口域内の調査地点で、その材料は干潮時に水面下 50cm の岩上からブラシでかき取る方法で得た。St. 2（O-106）は河口より約 3km 上流で支流の門前川流入口よりやや下流の左岸に位置し、その材料は水面下のコンクリート製護岸壁の表面から採集した。St. 3（O-109）は河口より 7km 程上流の水月橋付近の左岸に位置し、また、その僅か上流では支流の高根川が流入している。この調査地点の材料は、浅瀬

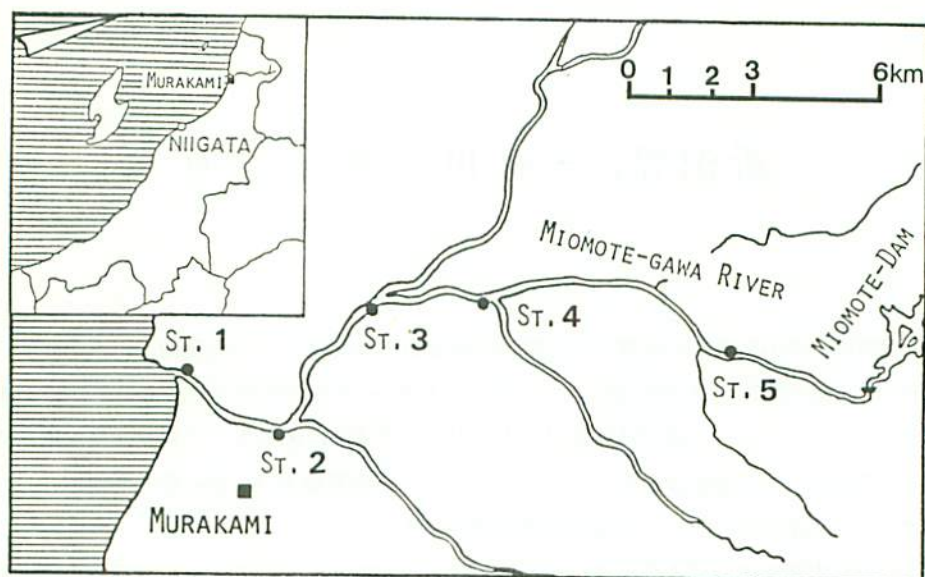


図1 調査地点

の河床の礫付着物として得た。St. 4 (O-111) は河口より約 9.5km 上流で支流の長津川流入口よりやや下流の岩沢橋付近に位置し、付着物の材料は、左岸の水面下のコンクリートの表面から得た。本調査で最も上流に位置する St. 5 (O-114) は、河口より約 16km 離れ、三面ダムサイトより 3.5km 程下流の千縄地区付近に位置する。その材料は右岸の水面下の礫の表面から採集した。

各調査地点の水質に関しては、今回の調査の目的上、BOD や COD などの詳細な水質項目を設けず、採集時の水温と pH の測定にとどめた。それらの測定結果は、以下に示すとおりである。

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
Water Temp.	14.0	16.0	16.2	13.5	9.5
pH	7.1	6.8	7.1	7.1	6.9

採集した材料は常法によって酸処理し、検鏡のための試料とした(長田・南雲, 1983)。さらに、SEM 及び TEM を用いた被殻の微細構造の観察を行うために、SEM 観察用の試料としては、酸処理後の試料をメンブランフィルターの上に載せ、次に蒸留水を滴下してシルト状の微粒を除去した後、自然乾燥し、そのまま試料台に載せ、真空度 5×10^{-2} Torr の下で Pt-Pd 蒸着を行ったものを用いた。また、TEM 観察用としては、ホルムパールの支持膜を張ったメッシュに酸処理後の試料を載せ、自然乾燥したものをを用い

た。これらの観察には、日立 S-500 及び JEOL-100B を使用し、加速電圧は、それぞれ 20kV 及び 80kV で行った。

各分類群の出現頻度は、任意に抽出した 700 殻を計数し、百分率で示した。

結 果 と 考 察

今回の調査の結果、当調査地点に出現した種類として、26属、110種、31変種、2品種の合計 143 分類群を識別することができた。その内訳は、中心類では、*Coscinodiscus* (1 sp.), *Cyclotella* (1 sp.), *Stephanopyxis* (1 var.), また、羽状類では、*Achnanthes* (12 spp, 1 var.), *Amphora* (1 sp.), *Anomoeoneis* (1 sp. 1 var.), *Caloneis* (1 sp. 2 vars), *Ceratoneis* (1 sp. 3 vars), *Cocconeis* (2 spp, 2 vars), *Cymbella* (7 spp, 3 vars), *Diatoma* (1 sp. 1 var.), *Diploneis* (1 sp.), *Eunotia* (1 sp.), *Frustulia* (2 spp, 1 var.), *Gomphonema* (13 spp, 4 vars), *Gyrosigma* (1 sp.), *Meridion* (1 sp. 1 var.), *Navicula* (26 spp, 4 vars, 1 form.), *Neidium* (3 spp, 1 var.), *Nitzschia* (10 spp, 2 vars), *Pinnularia* (5 spp, 1 var, 1 form.), *Rhopalodia* (1 sp.), *Stauroneis* (3 spp, 1 var.), *Surirella* (2 spp, 2 vars), *Synedra* (8 spp, 4 vars), *Tabellaria* (1 sp.). である。

次にあげる分類群は、当水域の特徴的な分類群、または分類上、注目すべき分類群と考えられる。

Synedra inaequalis Kobayasi, New Diat. Arakawa, Journ. Jap. Bot. 40 (11): 347. f. 7a-k. 1965.Figs 18, 19-22, 23, 26.

本種は、Kobayasi (1965) によって、輪郭が不明瞭で不規則に波打ち、不規則な間隔で配列する条線、不規則に屈曲し、殻の一方の側に片よって走る軸域、などの形質を持つことから、近縁な *Synedra goulardi* や *S. ulna* var. *constrica* と区別されたものである。本調査において出現したものは、上記の形質の点で原記載と非常によく一致した (Fig. 18)。また、SEM 観察の結果、本種の殻の外側表面には、結合棘などの特別な構造は見られず (Fig. 19, 20)、殻端に唇状突起の外側への開口と粘質孔が識別できるのみであった (Fig. 21)。また、この唇状突起は、殻の内側ではかなり肥厚した唇 (labiate) をもち、内側に突出しているように見られた (Fig. 22)。

さらに、本種の評価形質のひとつである条線構造について詳細な観察を行ったところ、各条線は、基本的には円形もしくはだ円形の二重の点紋列で構成されていることが明らか

となった (Figs 23, 26)。これに対し, *Synedra ulna* var. *ulna* の条線は, 一列に配列した線状もしくは長方形の点紋によって構成されている (Figs 25, 28)。また, 近縁種の *S. ulna* var. *constricta* では, 基本的には *S. ulna* var. *ulna* の条線と同じタイプの条線構造様式をとるが, 1本の条線に円形の二重点紋が混在して見られた (Figs 24, 27)。これらの条線構造の相異から, *S. inaequalis* は明らかに独立した種類であり, *S. ulna* var. *constricta* は *S. ulna* var. *ulna* と *S. inaequalis* との中間型であるように思われる。

Ceratoneis vaucheriae (Kuetz.) Kobayasi var. *intermedia* Kobayasi, Genus *Ceratoneis*, Journ. Jap. Bot. 40 (4): 128. f. 7, 8. 1965.Figs 3, 29-31.

本変種は, 殻面中央部の腹側が膨む形質をもつために (Fig. 3), *Ceratoneis* 属に組み換えられたものであるが, 帯状群体を形成することが多いため, 以前は, *Fragilaria* 属に入れられていた種類である。実際, 本変種には, 殻縁に沿ってかなり発達した結合棘が配列しているように観察された (Figs 29, 30)。また, 殻端には, 内側にあまり突出しないが外側に比較的大きな開口をもつ唇状突起と粘質孔が見られた (Figs 30, 31)。殻の内側と外側の SEM 観察によって, 各条線は一系列の点紋列で構成され, その点紋は内側表面では線状の開口をもち, 外側表面では円形ドーム状の篩板によって閉された胞紋であるように見られた (Figs 30, 31)。

Lange-Bertalot (1980 a) は本変種を *Fragilaria capcina* var. *vaucheriae* としているが, 彼の見解, つまり, *Eusynedra* を *Fragilaria* 属に組み入れるという見解に疑問とする Round (1984) の見解もあることから, 今回は, 従来そのまま取り扱った。

本変種は, 当水域の St. 2, St. 3, St. 5 において普通以上の出現率を示した。

Ceratoneis vaucheriae var. *capitelata* (Grun.) Kobayasi.....Figs 5, 6, 32, 33.

承名変種とは, 殻端が頭状となることで区別される本変種は (Figs 5, 6), SEM 観察の結果, 殻端に唇状突起および粘質孔は持つようであるが, 発達した結合棘は欠如しているように見られた (Figs 32, 33)。

本変種の出現頻度は, 全調査地点において普通以上であった。

Ceratoneis arcus (Ehr.) Kuetz. var. *recta* (Cl.) Krasske; Kobayasi, l. c. 40 (4): 126. f. 1 d-f. 1965.Figs 1, 2. 34-36.

本変種は、線状披針形の殻面を呈し、軸域が常に真直ぐで湾曲しないことなどによって、他の種類と区別される (Figs 1, 2)。本調査で得た個体の SEM 観察の結果、殻の外側表面は激しく波打ち、特に、間条線の部分が突出したものとなること、殻縁に一行に配列して見られる突起は顆粒状突起であることなどが明らかとなった (Figs 34-36)。この事実は、本変種の群体形成が、結合棘によってではなく、殻面の凹凸がかみ合うことによって行なわれることを示唆するものであり、さらに、この結合様式であれば、それらの個体はより離れ易くなるために、単独で生活する個体の多い本変種の特徴を裏付けるものと考えられる。

Navicula goeppertiana (Bleisch) Grun.; Lange-B. H. & K. Bonik, Bot. Mar. 21: 33. t. 3. f. 3-9. 1978.Figs 15, 16, 37, 38, 39-42.

本種はこれまで *Navicula mutica* Kütz. あるいは *Navicula mutica* の変種として報告される場合が多かった。しかし、L.-Bertalot und Bonik (1978) らは Rabenhorst のエキシカート No. 1183 を検鏡し、また本種と近縁の分類群を L.M. と E.M. によって観察した結果、本種を独立の分類群とした。また、本邦でも Kobayasi and Mayama (1982) による東京近郊にある著しく汚濁された河川の調査により、強腐水汚濁耐性種とされている。

本調査では殻長 17-35 μ m, 殻幅 8-9 μ m, 条線は 10 μ m に20本であった。条線は明瞭な点紋により構成され (Figs 39, 40), 中心域には殻内側において中央がやや窪んだドーム状となる遊離点が存在する (Figs 37, 38, 40)。

また、条線を構成する点紋は殻外側では開口となり (Figs 40, 41), 殻内側では師膜によっておおわれる (Figs 37, 38, 42)。

Gomphonema quadripunctatum (Oestr.) Wisl. Ber. deut. bot. Ges. 42: 166. f. 6. 1924.Figs 9, 10, 43-50.

本種は、Dawson (1974) の電顕を用いた詳細な研究によって、条線を構成する点紋構造が *Gomphonema* 属のものとは異なり二重点紋から成り立っていることなどの理由により、*Gomphoneis* 属に移属されている。しかし、その後 Lange-Bertalot, H. (1980 c), Kocielek, J.P. and B.H. Roson (1984) らは、条線が二重点紋であるという形質は *Gomphonema* 属の他の種類においても観察されることなどの理由から、*Gomphoneis* 属として分ける評価形質になり得ないとして、本種を *Gomphonema* 属に含めておくことを提唱している。

当水域で得たものは、明らかに二重点紋から成る条線と中心域に4つの遊離点をもつこと (Figs 9, 10, 46), その遊離点はいずれも殻の内側で複雑にケイ酸化した節板状構造物で閉塞されること (Fig. 45) 殻の内側において縦溝は、両殻端では顕著な極節となるが (Figs 43, 44), 殻の中央部では釣針状に屈曲して終る内裂溝をもつこと (Fig. 45), また、殻足部では、条線が放射状に密集して粘質孔域を形成していること (Fig. 44), などの点においては Dawson (1974) の記載とよく一致した。しかしながら、中央部でほとんど膨みをもたない棍棒状の殻形と比較的巾の狭い長方形を呈する中央域 (Fig. 46) をもつ当水域の個体は、Dawson (1974) とは異なるように思われる。さらに、極裂は必ずしも真直ぐなものではなく、殻頭及び殻足で、真直ぐなもの (Fig. 49), わずかに屈曲するもの (Fig. 47, 50), また、大きく湾曲するもの (Fig. 48) などの変異が見られた。これらの相異点は、当水域のものが Dawson (1974) の分類群とは別の分類群として、将来扱われる可能性を示唆するものであるように思われる。

Navicula gregaria Donkin Figs 13, 14. 51-54.

本種は Van Heurck (1882), Cleve (1894), Hustedt (1930) などによっては、汽水産着生種とされ、Cholnoky (1962) では淡水のアルカリ性水域に見られる種類とされ、さらに、Schoeman (1973) に至っては、海産のものと汽水産のものを同一分類群に入れることに對して疑問視されてきた分類群である。本調査では、St. 2 および St. 4 から優占種として多くの個体を得た。これらの個体と汽水湖である青森県尾駈沼産の個体を比較したところ、条線の配列様式や中心域の形状などにおいては、両者とも同様な形態を示したが、当水域のものは、頭状の殻端をもつ傾向があり (Figs 13, 14, 51), 胞紋の外側への開口が太い線状であるように見られた (Fig. 52)。これに對し、尾駈沼産のものでは、嘴状の殻端とより細い開口をもつ傾向にあるように見られた (Figs 53, 54)。

これら両者の帰属に関しては、さらに多くの比較検討が必要であることから、今回は、従来の帰属で報告した。

今回の調査で出現した144分類群を以下に示した。相対出現頻度は、21%以上を cc, 10%~21%未満を c, 3%~10%未満を +, 1%~3%未満を r, 1%未満を rr とし、() 内にその値を百分率で示した。

なお、Hustedt (1930) に記載されている分類群については、その文献引用を省略した。

出現した分類群

I. Centrales

- (1) *Coscinodiscus* sp.
- (2) *Cyclotella stelligera* Cl. et Grun.
..... St. 2-rr (0.1), St. 3-rr (0.1), St. 5-(0.9).
- (3) *Stephanopyxis turris* (Grev. et Aen.) Ralfs var. *polaris* Grun.; Hust. Kies.
1: 306. f. 143. 1928.

II. Pennales

- (4) *Achnanthes convergens* Kobayasi, New Diat. Arakawa, Journ. Jap. Bot. 40
(11): 348. f. 5a-f. 1965.
..... St. 1-rr (0.8), St. 3-c (11.8), St. 4-rr (0.4), St. 5-r (1.8).
- (5) *Achnanthes hauckiana* Grun.
- (6) *Achnanthes japonica* Kobayasi, l. c. 40 (11): 347. f. 4a-f. 1965.
..... St. 4-r (1.2).
- (7) *Achnanthes lanceolata* (Breb.) Grun.
..... St. 1-rr (0.9), St. 2-rr (0.3), St. 4-rr (0.3).
- (8) *Achnanthes lapponica* Krasske var. *lanceolata* Hust. Kies. 2: 401. f. 852d-
f. 1933.
- (9) *Achnanthes lapponica* var. *ninkei* (Guerm. & Mang.) Reim. in Patr. &
Reim. Diat. U. S. 1: 259. pl. 16. f. 29-30. 1966. St. 5-rr (0.1).
- (10) *Achnanthes laterostrata* Hust. Kies. 2: 392. f. 840. 1933. St. 1-rr (0.2).
- (11) *Achnanthes lewisiana* Patr. in Patr. & Reim. l. c. 1: 266. pl. 17. f. 19-
20. 1966.

- (12) *Achnanthes marginulata* Grun.; Nagumo & Aso, Diat. Hatcho-ike, Bull. Nippon Dental Univ. Gen. Education, 1981 (10): 210. f. 6-9. 1981.
..... St. 3-rr (0.1).
- (13) *Achnanthes microcephala* (Kuetz.) Cl. pl. 1. figs 7, 8.
..... St. 1-r (1.9), St. 3-c (15.8), St. 4-r (1.2), St. 5-+ (6.4).
- (14) *Achnanthes minutissima* Kuetz.
..... St. 1-r (2.0), St. 3-+ (3.7), St. 4-rr (0.6), St. 5-+ (3.2).
- (15) *Achnanthes montana* Krasske
- (16) *Achnanthes pseudo-obliqua* Kobayasi, in Ando et al. Diat. Senjogaike, Bull. Chichibu Mus. Nat. Hist. 1971 (16): 59. f. 11a, b. 1971.
- (17) *Amphora ovalis* (Kuetz.) Kuetz. var. *pediculus* (Kuetz.) V.H.
..... St. 1-rr (0.2), St. 3-rr (0.5), St. 4-rr (0.3).
- (18) *Anomoeoneis serians* (Breb.) Cl. var. *brachysira* (Breb.) Hust.
- (19) *Anomoeoneis vitrea* (Grun.) Ross; Kobayasi & Haraguchi, Diat. Spring Kawagoe, Bull. Chichibu Mus. Nat. Hist. 1969 (15): 32. f. 30-32. 1969.
..... St. 4-rr (0.3).
- (20) *Caloneis clevei* (Lagst.) Cl. var. *attenuata* Mang.
- (21) *Caloneis lagerstedtii* (Lagst.) Choln. New Diat. Africa III. Oest. Bot. Zeit. 104: 43. f. 17-20. 1957. St. 2-rr (0.2).
- (22) *Caloneis ventricosa* (Ehr.) Meist. var. *truncatula* (Grun.) Meist.; Patr. & Reim. Diat. U.S. 1: 585. pl. 54. f. 5. 1966.
- (23) *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kuetz. var. *recta* (Cl.) Krasske; Kobayasi, Genus *Ceratoneis*, Journ. Jap. Bot. 40 (4): 126. f. 1d-f. 1965.
..... pl. 1. figs 1,2. pl. 5. figs 34-36.
..... St. 1-r (1.5), St. 2-rr (0.8), St. 3-r (2.6), St. 4-r (2.7), St. 5-c (11.2).
- (24) *Ceratoneis vaucheriae* (Kuetz.) Kobayasi var. *vaucheriae* l. c. 40 (4): 126. 1965. pl. 1. fig. 4.
..... St. 1-c (13.8), St. 2-+ (4.5), St. 3-c (16.6), St. 4-c (20.1), St. 5-cc (31.3).

- (25) *Ceratoneis vaucheriae* var. *capitelata* (Grun.) Kobayasi
pl. 1. figs 5,6. pl. 4. figs 32, 33.
St. 1-+ (5.6), St. 2-+ (5.0), St. 3-+ (5.3), St. 4-+ (4.9), St. 5-c (10.6).
- (26) *Ceratoneis vaucheriae* var. *intermedia* Kobayasi, l. c. 40 (4): 128. f. 7, 8. 1965.pl. 1. fig. 3. pl. 4. figs 29-31.
St. 1-rr (0.2), St. 2-+ (3.2), St. 3-+ (4.2), St. 4-r (2.4), St. 5-+ (6.4).
- (27) *Cocconeis placentula* Ehr. var. *lineata* (Ehr.) Cl.
- (28) *Cocconeis scutellum* Ehr. *parva* Grun.
- (29) *Cocconeis* sp. 1.
- (30) *Cocconeis* sp. 2.
- (31) *Cymbella cymbiformis* (Kuetz.) Hust.
- (32) *Cymbella minuta* Hilse ex Rabh. var. *minuta*
St. 1-cc (52.4), St. 2-cc (23.2), St. 3-cc (21.7), St. 4-c (20.5), St. 5-+ (3.0).
- (33) *Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleis. ex Rabh.) Reim. in Patr. & Reim. Diat. U.S. 2 (1): 49. pl. 8. f. 7a-10b. 1975.
St. 1-rr (0.9), St. 2-rr (0.3), St. 3-r (1.0), St. 5-rr (0.3).
- (34) *Cymbella naviculiformis* Auersw.
- (35) *Cymbella sinuata* Greg.St. 1-rr (0.1), St. 3-rr (0.3), St. 4-rr (0.6).
- (36) *Cymbella trugida* Greg. var. *pseudogracilis* Chohn. Sudafrikan. Diat., Portugal. Acta Biol. Ser. B. 6 (2): 112. f. 49, 50. 1958.St. 5-rr (0.6).
- (37) *Cymbella tumida* (Breb.) V.H.
- (38) *Cymbella turgidula* Grun. var. *nipponica* Skv. Diat. Biwa Lake, Philippine J. Sci. 61 (2): 283. pl. 2. f. 8., pl. 4. f. 4. 1936.
St. 1-rr (0.7), St. 2-rr (0.5), St. 3-r (1.4), St. 4-rr (0.7).
- (39) *Cymbella* sp. 1.St. 1-rr (0.6), St. 3-rr (0.1).
- (40) *Cymbella* sp. 2.

- (41) *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag.
St. 1-r (1.1), St. 2-r (1.1), St. 3-+ (3.3), St. 4-r (1.5), St. 5-+ (6.6).
- (42) *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heiberg var. *mesodon* (Ehr.) Grun.
St. 1-rr (0.2), St. 2-rr (0.8), St. 3-rr (0.5), St. 4-r (1.3), St. 5-rr (0.9).
- (43) *Diploneis puella* (Schum.) Cl.
- (44) *Eunotia elegans* Oestr.
- (45) *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De Toni var. *saxonica* (Rabh.) De Toni.
- (46) *Frustulia vulgaris* Thwait.....St. 2-rr (0.5), St. 3-rr (0.1), St. 4-rr (0.4).
- (47) *Frustulia weinhaldii* Hust. in A.S. Atlas pl. 406. f. 7, 8. 1936.
- (48) *Gomphonema acuminatum* Ehr.
- (49) *Gomphonema angustatum* (Kuetz.) Rabh. var. *angustatum*
St. 1-rr (0.2).
- (50) *Gomphonema angustatum* var. *obtusatum* (Kuetz.) Grun.
- (51) *Gomphonema bohemicum* Reichelt et FrickeSt. 1-rr (0.2).
- (52) *Gomphonema conchatum* Kobayasi nom. nud.
- (53) *Gomphonema inaequilongum* (Kobayasi) Kobayasi nom. nud.
- (54) *Gomphonema gracile* Ehr. var. *auritum* (A. Braun) Cl.....St. 4-rr (0.3).
- (55) *Gomphonema musciculum* A. Cl. var. *fluviale* Kobayasi nom. nud.
St. 5-rr (0.3).
- (56) *Gomphonema parvulum* (Kuetz.) Kuetz. var. *parvulum*
St. 2-rr (0.3), St. 3-rr (0.3), St. 4-r (1.4).
- (57) *Gomphonema parvulum* var. *lagenulum* (Kuetz.) Freng.
St. 1-rr (0.3), St. 3-rr (0.1).
- (58) *Gomphonema pulvinatum* Brawn

- (59) *Gomphonema quadripunctatum* (Oestr.) Wisl. Ber. deut. bot. Ges. 42: 116. f. 6. 1924.pl. 1. figs 9, 10. pl. 7. figs 43-46. pl. 8. figs 47-50.St. 1-+ (3.9), St. 2-rr (0.5), St. 3-r (1.8), St. 4-r (2.5), St. 5-+ (9.6).
- (60) *Gomphonema separatipunctatum* Kobayasi nom. nud.St. 3-rr (0.3), St. 4-rr (0.1), St. 5-rr (0.3).
- (61) *Gomphonema sumatrense* Fricke, in A.S. Atlas pl. 248. f. 1, 2. 1904.
- (62) *Gomphonema* sp. 1.St. 2-rr (0.9).
- (63) *Gomphonema* sp. 2.St. 2-rr (0.5).
- (64) *Gomphonema* sp. 3.
- (65) *Gyrosigma scalproides* (Rabh.) Cl.
- (66) *Meridion circulare* (Grev.) Ag. var. *circulare*
- (67) *Meridion circulare* var. *constrictum* (Rahls) V.H.St. 2-r (1.1), St. 3-rr (0.1), St. 4-rr (0.3).
- (68) *Navicula anglica* Ralfs
- (69) *Navicula bacillum* Ehr.
- (70) *Navicula capitata* Ehr. var. *linearis* (Oestr.) Kobayasi nom. nud.St. 1-rr (0.4).
- (71) *Navicula cryptocephala* Kuetz.St. 1-rr (0.7), St. 2-rr (0.5).
- (72) *Navicula decussis* Oestr.; Kobayasi, Diat. Arakawa, Bull. Chichibu Mus. Nat. Hist. 1964 (12): 71. pl. 5 f. 28a-c. 1964.
- (73) *Navicula goeppertiana* (Bleisch) Grun.pl. 1. figs 15, 16. pl. 5. figs 37, 38. pl. 6. figs 39-42.St. 4-r (1.3).
- (74) *Navicula gregaria* Donkinpl. 1. figs 13, 14. pl. 9. figs 51, 52.St. 1-r (2.9), St. 2-c (17.0), St. 4-c (13.7).
- (75) *Navicula laevissima* Kuetz.

- (76) *Navicula lanceolata* (Ag.) Ehr. var. *lanceolata*; Lange-B. *Navicula lineolatae*, Crypt. Algal. 1 (1): 30-31. pl. 1. f. 1-4. 1980b.
..... St. 1-rr (0.3), St. 2-r (1.9).
- (77) *Navicula minima* Grun.
- (78) *Navicula minuscula* Grun. var. *muralis* (Grun.) Lange-B. in Lange-B. & Rumrich, Small *Naviculae*, in Ross (ed.), 6th Diatom-Symposium 1980, 143, 144. f. 58, 59, 76, 89. 1981.....pl. 1. figs 11, 12.
..... St. 2-rr (0.8), St. 4-r (2.2).
- (79) *Navicula mobiliensis* A. Boyer var. *minor* Patr.; Kobayasi & Haraguchi, Diat. Spring Kawagoe, Bull. Chichibu Mus. Nat. Nist. 1969 (15): 83. f. 68-73. 1969.
- (80) *Navicula mutica* Kuetz.
- (81) *Navicula notha* Wallece; Patr. & Reim. Diat. U.S. 1: 528. pl. 50. f. 10, 11. 1966.
- (82) *Navicula peregrina* (Ehr.) Kuetz.
- (83) *Navicula pseudolanceolata* Lange-B. *Navicula lineolatae* Cl., Crypt. Algal. 1 (1): 32. pl. 2. f. 1-8. 1980b.
- (84) *Navicula pupula* Kuetz.
- (85) *Navicula radiosa* Kuetz. form. *nipponica* Skv. Diat. Biwa Lake, Philippine J. Sci. 61 (2): 273. pl. 2. f. 20. 1936.
.....St. 1-rr (0.2), St. 2-rr (0.2), St. 3-rr (0.4), St. 4-rr (0.7).
- (86) *Navicula radiosa* var. *tenella* (Kuetz.) Grun.; Patr. & Reim. Diat. U.S. 1: 510. pl. 48. f. 17. 1966.
- (87) *Navicula rhyncocephala* Kuetz.; Patr. & Reim. l. c. 1: 505. pl. 48. f. 6. 1966.....St. 2-rr (0.4), St. 4-rr (0.3).
- (88) *Navicula saprophila* Lange-B. & Bonik, Diat. Indikator starker Abwasser. Arch. Hydrobiol. Suppl. 49: 312-313. f. 8, 9. 1976.pl. 1. fig. 17.
..... St. 4-rr (0.3).

- (89) *Navicula seminulum* Grun. var. *radiosa* Hust. Kies. 3: 242. f. 1368 B. 1962.; Ando, Moss Diat. Japan (3), Jap. J. Phycol. 27: 157. f. 34-39, 54. 1979.
- (90) *Navicula twymaniana* Archibald
- (91) *Navicula viridula* (Kuetz.) Ehr. var. *rostellata* (Kuetz.) Cl.
- (92) *Navicula zanonii* Hust. Diat. Albert. Nat. Park, Exp. Park Nat. Albert. 8: 92. pl. 5. f. 1-5. 1949.
- (93) *Navicula* sp. 1.
- (94) *Navicula* sp. 2.
- (95) *Navicula* sp. 3.
- (96) *Navicula* sp. 4.
- (97) *Navicula* sp. 5.
- (98) *Navicula* sp. 6.
- (99) *Neidium affine* (Ehr.) Pfitz. var. *amphirhynchus* (Ehr.) Cl.
- (100) *Neidium bisulcatum* (Lagst.) Cl.
- (101) *Neidium herrmannii* Hust. Diat. Java bali Sumatra, Arch. Hydrobiol. Suppl. 15: 408. pl. 16. f. 11. 1938.
- (102) *Neidium pseudogracilis* Kobayasi, in Kobayasi & Ando, Diat. Musashikyuryoshinrin Park, Bull. Tokyo Gakugei Univ. Ser. 4. 29: pl. 1. f. 3, 4. 1977.
- (103) *Nitzschia dissipata* (Kuetz.) Grun.St. 4-rr (0.9).
- (104) *Nitzschia frustulum* (Kuetz.) Grun.St. 1-rr (0.8), St. 2-rr (0.3).
- (105) *Nitzschia gandersheimiensis* KrasskeSt. 2-rr (0.7), St. 4-rr (0.4).
- (106) *Nitzschia intermedia* Cl. et Grun.St. 4-rr (0.3).
- (107) *Nitzschia kuetzingiana* Hilse
- (108) *Nitzschia obtusa* W. Sm. var. *scalpelliformis* Grun.

- (109) *Nitzschia palea* (Kuetz.) W. Sm.
.....St. 1-rr (0.7), St. 2-+ (6.6), St. 4-rr (0.3).
- (110) *Nitzschia paleacea* Grun.St. 2-r (1.2).
- (111) *Nitzschia romana* Grun.St. 1-rr (0.9), St. 2-rr (0.3), St. 4-rr (0.9).
- (112) *Nitzschia trybrionella* Hantz. var. *subsalina* (O. Meara) Grun.
- (113) *Nitzschia* sp. 1.
- (114) *Pinnularia biceps* Greg. form. *petersenii* Ross; Patr. & Reim. Diat. U.S.
1: 600. pl. 55. f. 16. 1966.
- (115) *Pinnularia braunii* (Grun.) Cl.
- (116) *Pinnularia subcapitata* Greg. var. *paucistriata* Grun.
- (117) *Pinnularia* sp. 1.
- (118) *Pinnularia* sp. 2.
- (119) *Pinnularia* sp. 3.
- (120) *Pinnularia* sp. 4.
- (121) *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Muell.
- (122) *Stauroneis lauenburgiana* Hust.; Kobayasi & Ando, Genus *Stauroneis*, Bull.
Tokyo Gakugei Univ. Ser. 4. 30: 275. pl. 1. 2. f. 32. 1978.
- (123) *Stauroneis legumen* (Ehr.) Kuetz. var. *nipponica* (Skv.) Kobayasi, in Koba-
yasi & Ando, New sp. New Comb. Genus *Stauroneis*, Jap. J. Phycol. 26: 14.
pl. 1. f. 7-10. 1978.St. 5-rr (0.1).
- (124) *Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.) Ehr.
- (125) *Stauroneis producta* Grun.; Kobayasi & Ando, Genus *Stauroneis*, Bull. To-
kyo Gakugei Univ. Ser. 4. 30: 279. pl. 1. 2. f. 25-28. 1978.
- (126) *Surirella angusta* Kuetz.St. 1-rr (0.3), St. 2-r (2.1), St. 4-rr (0.3).

- (127) *Surirella biseriata* Breb. var. *bifrons* (Ehr.) Hust.
- (128) *Surirella ovata* Kuetz. var. *pinnata* (W. Sm.) Brun.
..... St. 2-+(6.8), St. 3-rr (0.1), St. 4-rr (0.7).
- (129) *Surirella* sp. 1.
- (130) *Synedra acus* Kuetz.
.....St. 1-rr (0.2), St. 2-+(3.3), St. 3-rr (0.7), St. 4-rr(0.1), St. 5-rr (0.3).
- (131) *Synedra inaequalis* Kobayasi, New Diat. Arakawa, Journ. Jap. Bot. 40(11):
347. f. 7a-k. 1965.....pl. 1. fig. 18. pl. 2. figs 19-22. pl. 3. figs 23, 26.
.....St. 1-rr (0.2), St. 2-+(9.0), St. 3-r (2.2), St. 4-+(7.7), St. 5-r (1.0).
- (132) *Synedra pulchella* (Ralfs) Kuetz. var. *lacerata* Hust.
- (133) *Synedra rumpens* Kuetz. var. *rumpens*
.....St. 1-rr (0.8), St. 2-r (2.9), St. 3-r (2.6), St. 4-rr (0.9), St. 5-r (2.5).
- (134) *Synedra rumpens* var. *familiaris* (Kuetz.) Grun.
..... St. 1-+(3.3), St. 2-rr (0.3), St. 3-r (1.3).
- (135) *Synedra rumpens* var. *meneghiniana* Grun.
.....St. 1-rr (0.1), St. 4-r (1.9), St. 5-r (2.1).
- (136) *Synedra ulna* (Kuetz.) Ehr. var. *ulna*..... pl. 3. figs 25, 28.
..... St. 2-r (1.6), St. 4-rr (0.3).
- (137) *Synedra ulna* var. *constricta* Oestr. pl. 3. figs 24, 27.
- (138) *Synedra ulna* var. *danica* (Kuetz.) Grun.
- (139) *Synedra* sp. 1.
- (140) *Synedra* sp. 2.
- (141) *Synedra* sp. 3.
- (142) *Synedra* sp. 4.
- (143) *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kuetz.St. 3-rr (0.1), St. 4-rr (0.6).

Summary

The samples examined were collected from five stations of the Miomote-gawa River, which is a small river with a length of about 42km, running through the northern part of the Niigata Prefecture.

These samples are composed of mainly epilithic and epipelic communities. Diatoms were examined with LM, SEM and TEM.

Presently, a total of 143 taxa belonging to 26 genera have been recorded.

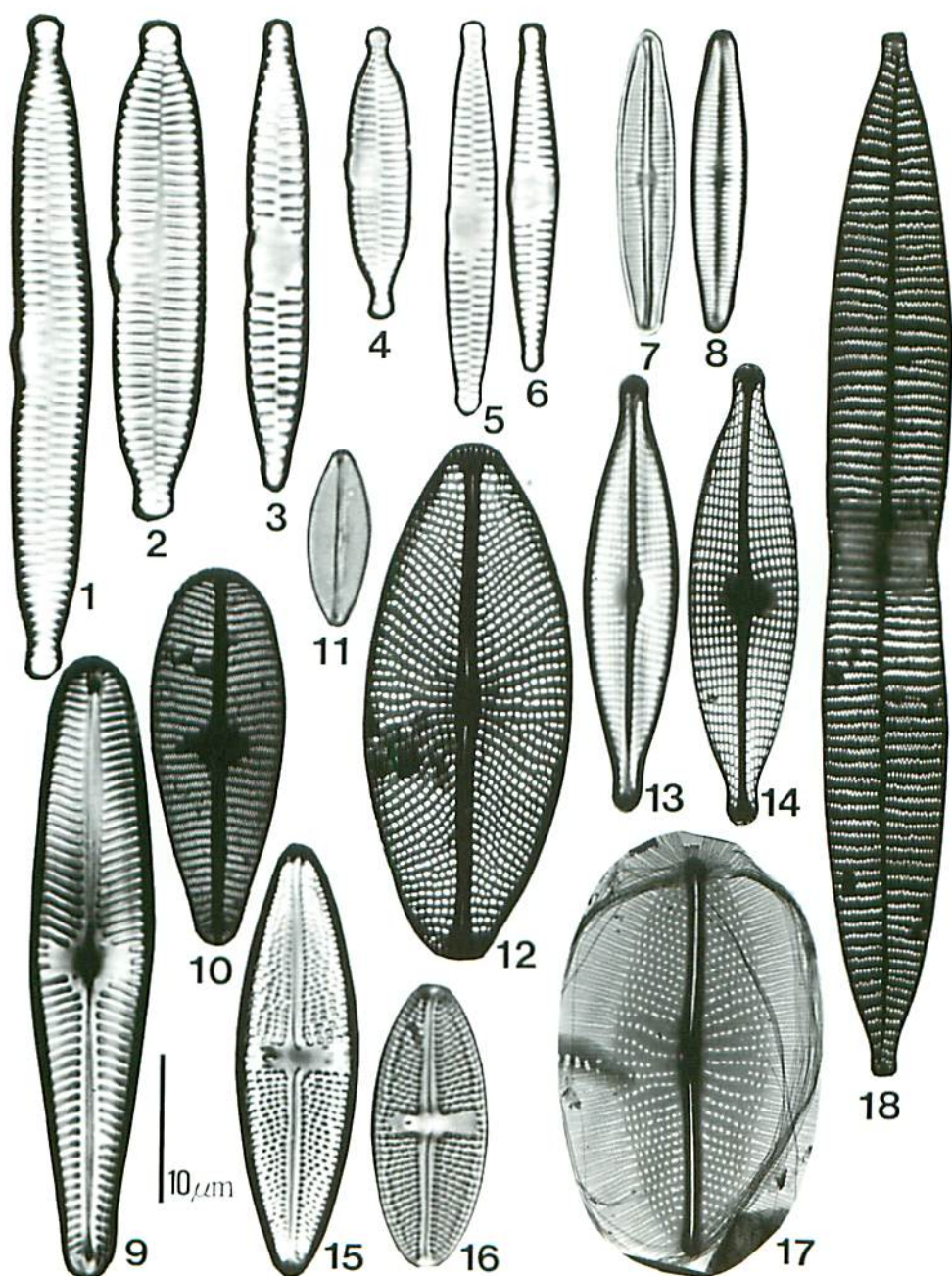
The following taxa are counted as dominant or subdominant species. They are *Achnanthes covergens*, *A. microcephala*, *A. minutissima*, *Ceratoneis arcus* var. *recta*, *C. vaucheriae* var. *vaucheriae*, *C. vaucheriae* var. *capitelata*, *C. vaucheriae* var. *intermedia*, *Cymbella minuta*, *Diatoma elongata*, *Gomphonema quadripunctatum* and *Synedra inaequalis*.

引用文献

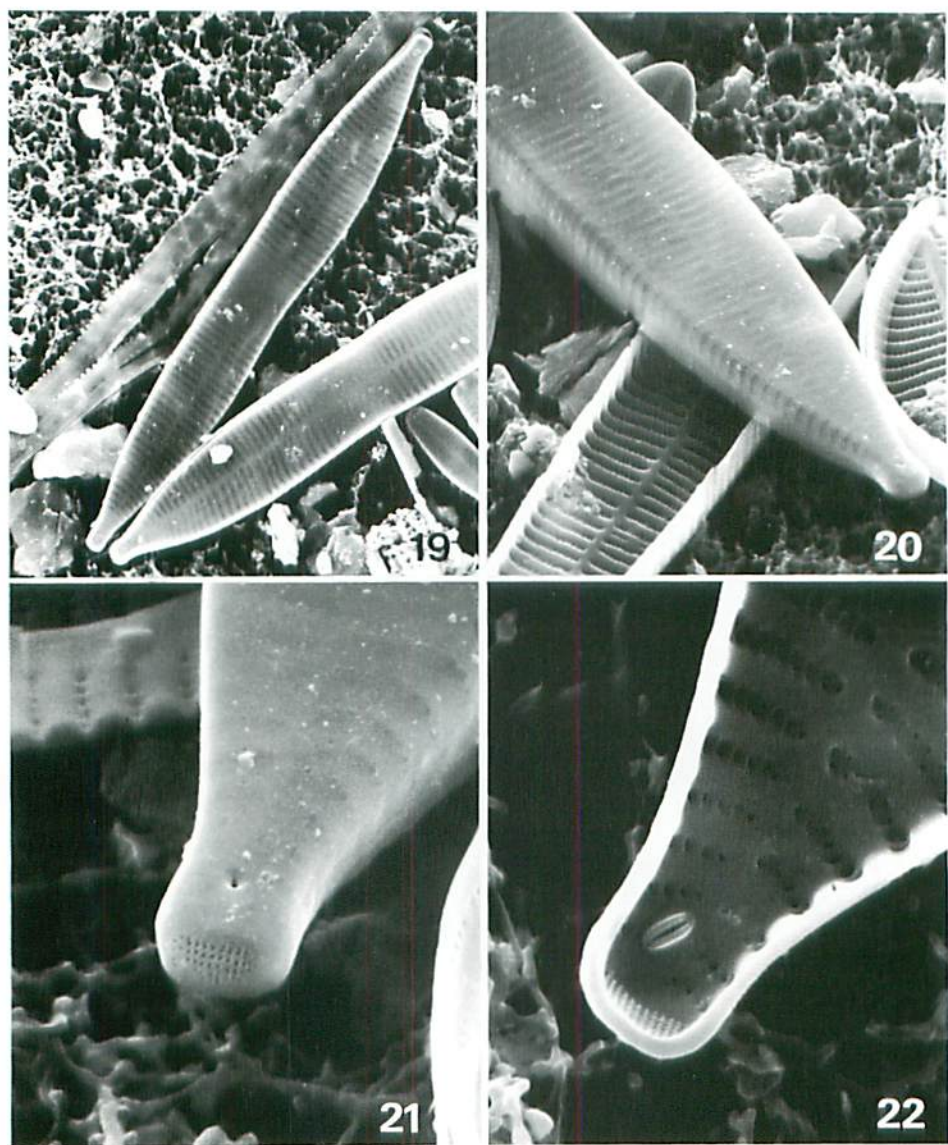
- 安藤一男. 1979. 日本産コケ付着ケイソウ類 (3), 藻類, 27(2): 153—159.
- 安藤一男, 原口和夫, 小林 弘. 1971. 埼玉県. 仙女が池のケイソウ, 秩父自然科学博物館研究報告 1971(16): 57—79.
- Cholnoky, B. J. 1957. Neue und seltene Diatomeen aus Afrika III. Diatomeen aus dem Tugela-Flusssystem, hauptsächlich aus dem Drakensbergen in Natul. Österr. Bot. Zeit. 104: 25—99.
- Cholnoky, B. J. 1958. Beiträge zur Kenntnis der südafrikanischen Diatomeenflora II. Eine Gewässer im Waterberg-Gebiet, Transvaal. Portugaliae Acta Biologica Ser. B. 6: 99—160.
- Cholnoky, B. J. 1960. Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora von Natal (Südafrika). Nova Hedw. 2: 1—128.
- Cleve, P. T. 1894—1895. Synopsis of Naviculoid Diatoms, Kong. Sven. Vet. Akad. Handl. 26(2): 1—194, 27(3): 1—219.
- Dawson, P. A. 1974. Observations on diatom species transferred from *Gomphonema* C.A. Agardh to *Gomphoneis* Cleve. Br. Phycol. J. 9: 75—82.
- 本間義治, 他. 1975. 三面川水系の陸水生物学的調査 —奥三面ダム 建設計画との関連において—. 日本自然保護協会, 49: 19—38.
- Hustedt, F. 1927—1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In Rabenhorst, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.

- 7(1): 1-920, 7(2): 1-845, 7(3): 1-816. Leipzig.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta. In Pascher [ed.], Süsswasser Flora Mitteleuropas 10. Gustav Fischer, Jena.
- Hustedt, F. 1937-1938. Systematische und Ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol. Suppl. 15: 131-506.
- Hustedt, F. 1949. Süsswasser-Diatomeen aus dem Albert-Nationalpark in Belgisch-Kongo. Expl. du. Park Nat. Albert. Miss. H. Damas (1935/36) 8: 1-199.
- 小林 弘. 1964. 荒川産珪藻類(2). 秩父自然科学博物館研究報告. 1964(12): 65-77.
- Kobayasi, H. 1965. Notes on the genus *Ceratoneis*. Journ. Jap. Bot. 40(4): 125-128.
- Kobayasi, H. 1965. Notes on the new Diatoms from River Arakawa. Journ. Jap. Bot. 40(11): 347-351. pl. 7,8.
- Kobayasi, H. and K. Ando. 1977. Diatoms from irrigation ponds in Musashikyuryo-shinrin Park, Saitama Prefecture. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Ser. IV. 29: 231-263.
- Kobayasi, H. and Ando. 1978. New species and new combinations in the genus *Stauroneis*. Jap. J. Phycol. 26: 13-18.
- 小林 弘, 安藤一男. 1978. 日本産 *Stauroneis* 属ケイソウ. 東京学芸大学紀要, 4 部門, 30: 273-292.
- 小林 弘, 原口和男. 1969. 川越近郊の湧泉池から得たケイソウについて. 秩父自然科学博物館研究報告, 1969(15): 25-54.
- Kobayasi, H. and S. Mayama. 1982. Most pollutiontolerant diatoms of severely polluted rivers in the vicinity of Tokyo. Jap. Journ. Phycol. 30(3): 188-196.
- Kociolek, J.P. and B.H. Rosen. 1984. Observations on north American *Gomphoneis* (Bacillariophyceae). I. Valve ultrastructure of *G. mammilla* with comment on the taxonomic status of the genus. J. Phycol. 20: 361-368.
- Lange-Bertalot, H. 1980a. Zur systematischen Bewertung der bandförmigen Kolonien bei *Navicula* und *Fragilaria*, Kriterien für die Vereinigung von *Synedra* (subgen. *Synedra*) Ehrenberg mit *Fragilaria* Lyngbye. Nova Hedw. 33: 723-787.
- Lange-Bertalot, H. 1980b. Zur taxonomischen Revision einiger ökologisch wichtiger *Navicula lineolatae* Cleve. Cryptogamie Algologie 1(1): 29-50.
- Lange-Bertalot, H. 1880c. Ein Beitrag zur Revision der Gattungen *Rhoicosphenia* Grun., *Gomphonema* C. Ag., *Gomphoneis* Cl. Bot. Not. 133: 585-594.
- Lange-Bertalot, H. und K. Bonik. 1976. Massenentwicklung bisher seltener und unbekannter Diatomeen als Indikator starker Abwasserbelastung in Flüssen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 49: 303-332.
- Lange-Bertalot, H. und K. Bonik. 1978. Zur systematisch-taxonomischen Revision des ökologisch interessanten Formenkreises um *Navicula mutica* Kützinger Bot. Mar. 21: 31-37.
- Lange-Bertalot, H. and U. Rumrich. 1981. The taxonomic identity of some ecologically important small *Naviculae*. In R. Ross (ed.), Proceedings of the sixth symposium on recent and fossil diatoms, Budapest 1980. 135-153. Otto Koeltz, Koenigstein.

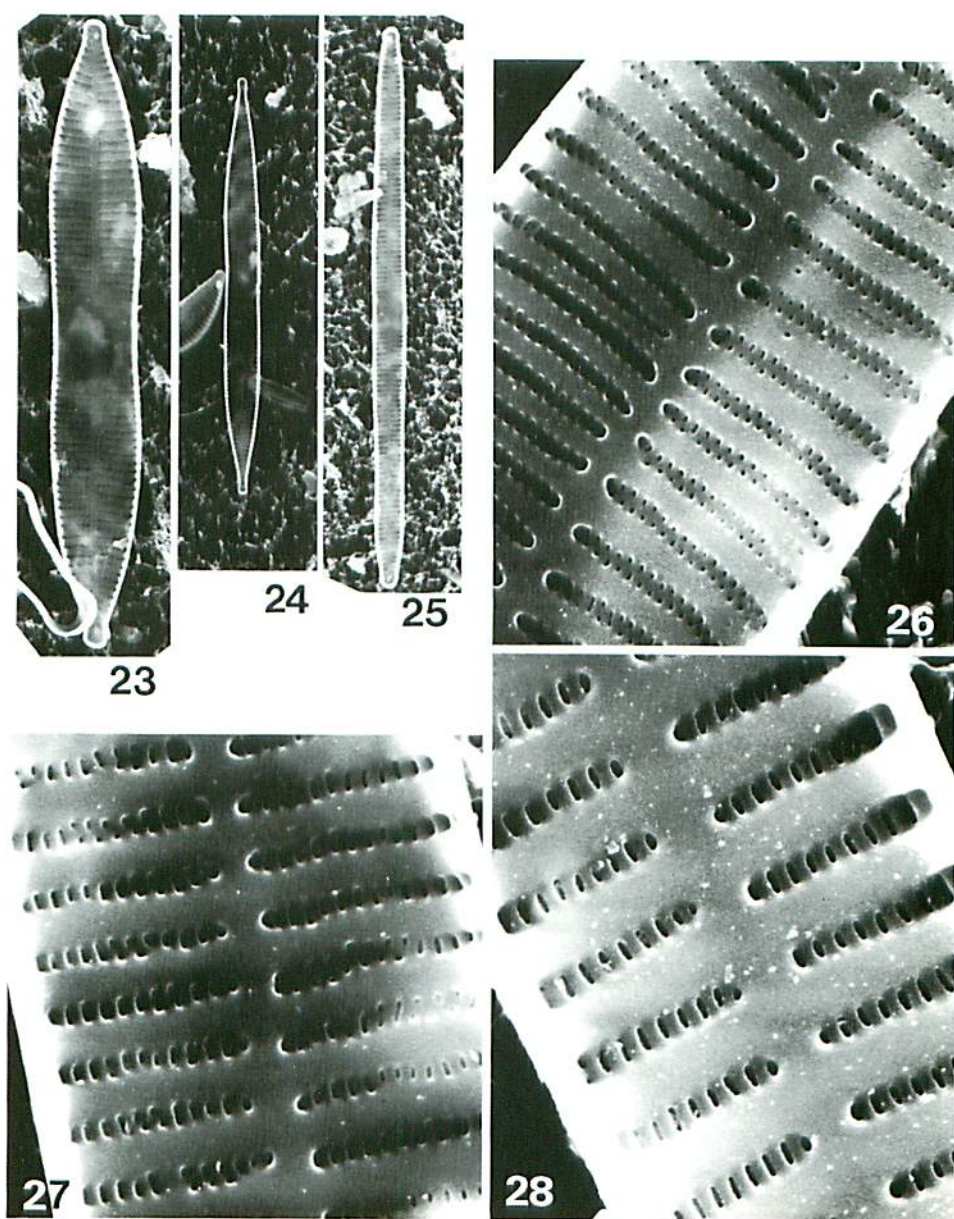
- 南雲 保, 阿蘇一博, 1981. 伊豆, 八丁池のケイソウ. 日本歯科大学紀要, 1981(10): 209—221.
- 南雲 保, 長田敬五, 1982. 新潟県, 朝日池のケイソウ. 日本歯科大学紀要, 1982(11): 281—314.
- 南雲 保, 長田敬五, 1984. 長野県野々海湿原のケイソウ. 日本歯科大学紀要, 1984(13): 137—151.
- 長田敬五, 南雲 保, 1983. 新潟県, 郡殿ノ池および男池のケイソウ. 日本歯科大学紀要, 1983(12): 203—238.
- Patrick, R. and C. W. Reimer. 1966. The diatoms of the United States. 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia No. 13., Philadelphia.
- Patrick, R. and C. W. Reimer. 1975. The diatoms of the United States. 2(1). Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia No. 13., Philadelphia.
- Round, F. E. 1984. The circumscription of *Synedra* and *Fragilaria* and their subgroupings. In Mann (Ed.), Proceedings of the 7th Diatomsymposium 1982. 241-253. Otto Koeltz, Koenigstein.
- Schoeman, F. R. 1973. A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesoto with special reference to the water quality. CSIR, Pretoria.
- Skvortzow, B. W. 1936. Diatoms from Biwa Lake, Honshu Island, Nippon. Philippine J. Sci. 61(2): 253-296.
- Van Heurck, H. 1880-1881, 1885. Synopsis des Diatomees de Belgique. Atlas & Texte. Anvers.
- Wislouch, S.M. 1924. Beiträge zur Diatomeenflora von Asien. II. Neuer Untersuchungen über die Diatomeen des Baikalsees. Ber. deut. bot. Ges. 42: 163-173.



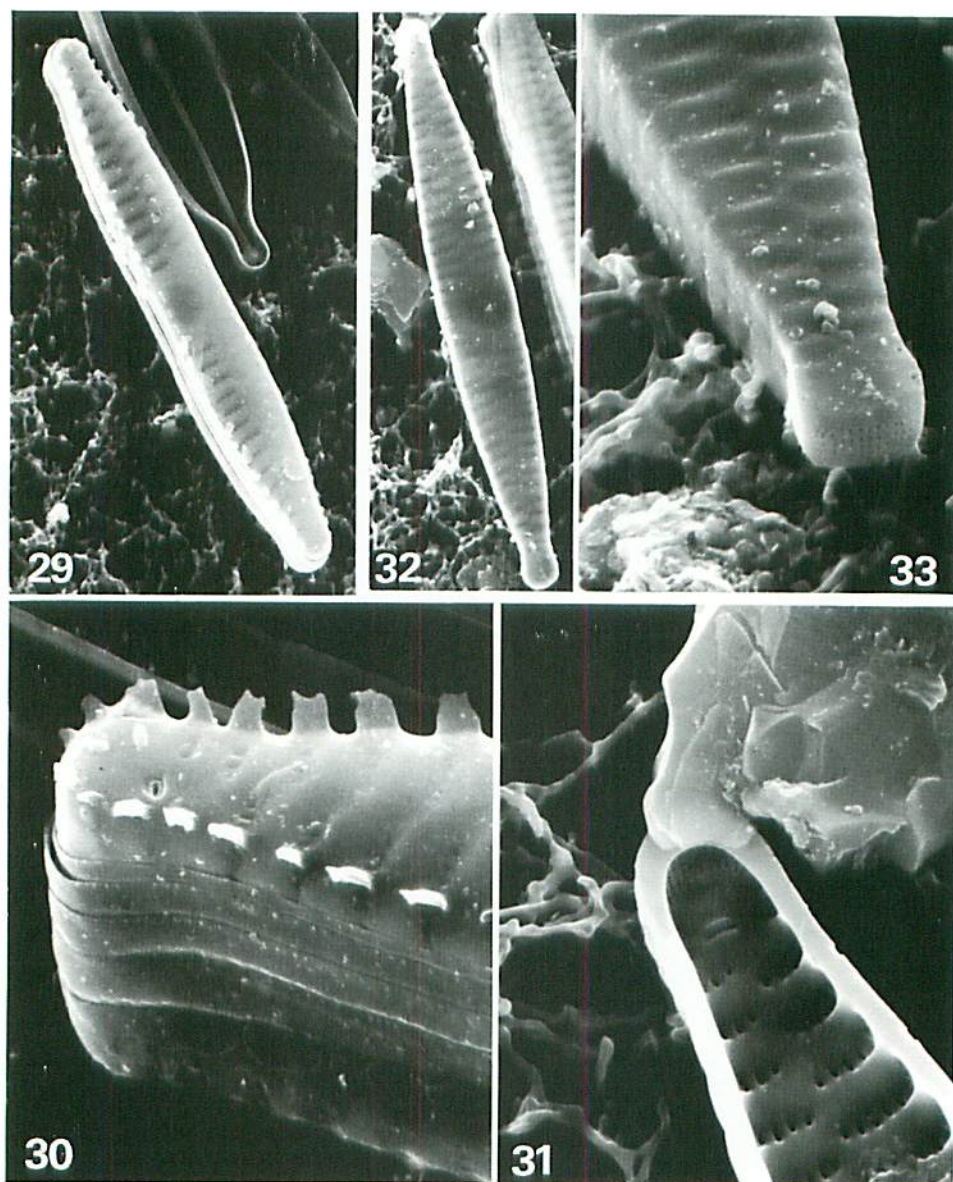
Pl. 1. Figs 1, 2. *Ceratoneis arcus* var. *recta* 3. *C. vaucheriae* var. *intermedia* 4. *C. vaucheriae* var. *vaucheriae* 5, 6. *C. vaucheriae* var. *capitelata* 7, 8. *Achnanthes microcephala* 9, 10. *Gomphonema quadripunctatum* 11, 12. *Navicula minuscula* var. *muralis* 13, 14. *N. gregaria* 15, 16. *N. goeppertiana* 17. *N. saprophila* 18. *Synedra inaequalis* 10, 12, 14, 17, 18 TEM. 10, 14, 18. $\times 2000$. 12. $\times 6000$. 17. $\times 12000$.



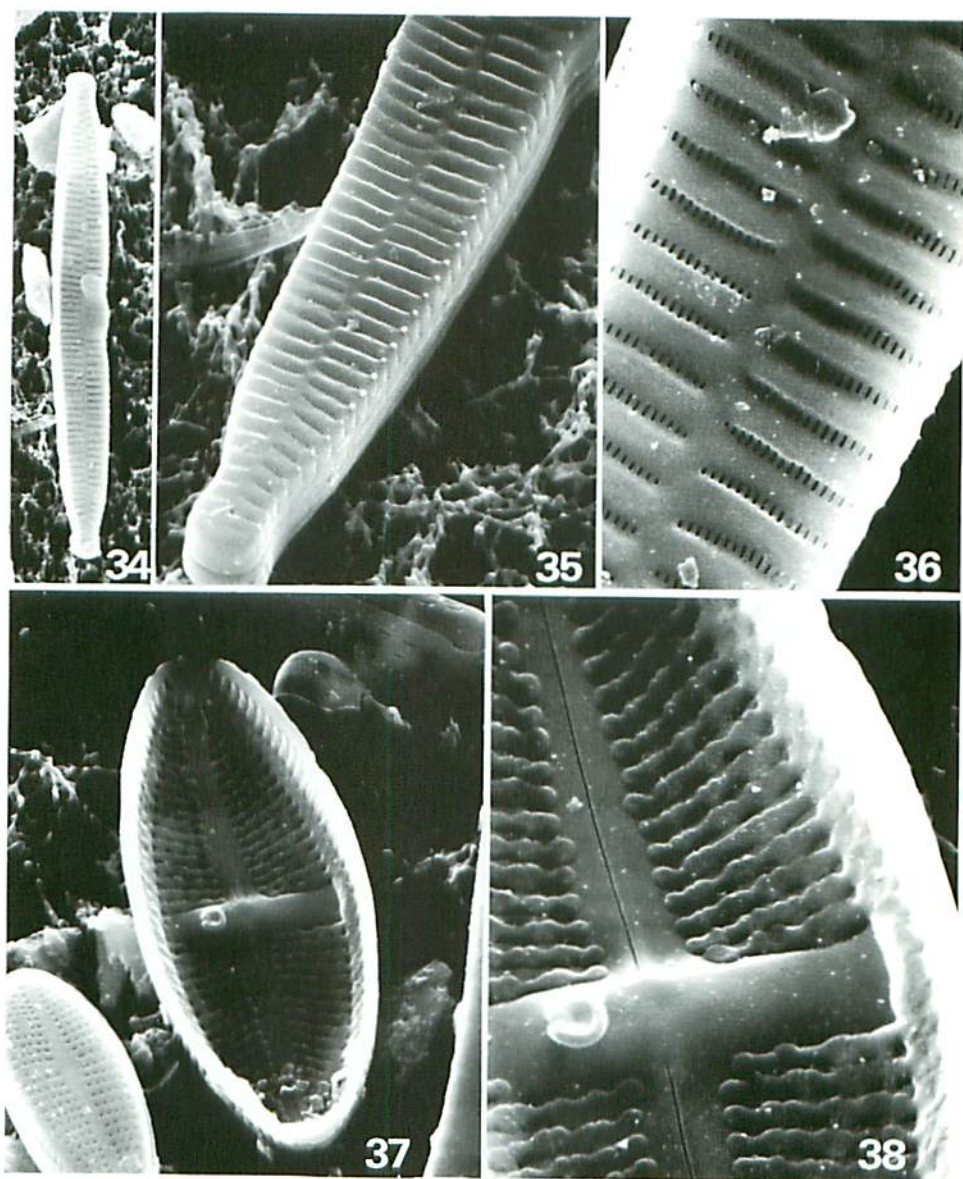
Pl. 2. Figs 19-22. *Synerda inaequalis*: 19. External view of whole valve. $\times 1500$. 20. External oblique view of valve surface without marginal spines. $\times 2800$. 21. Oblique view of valve apex showing mucilage pore field and external opening of labiate process. $\times 10000$. 22. Internal view of valve apex showing large labiate process. $\times 12000$.



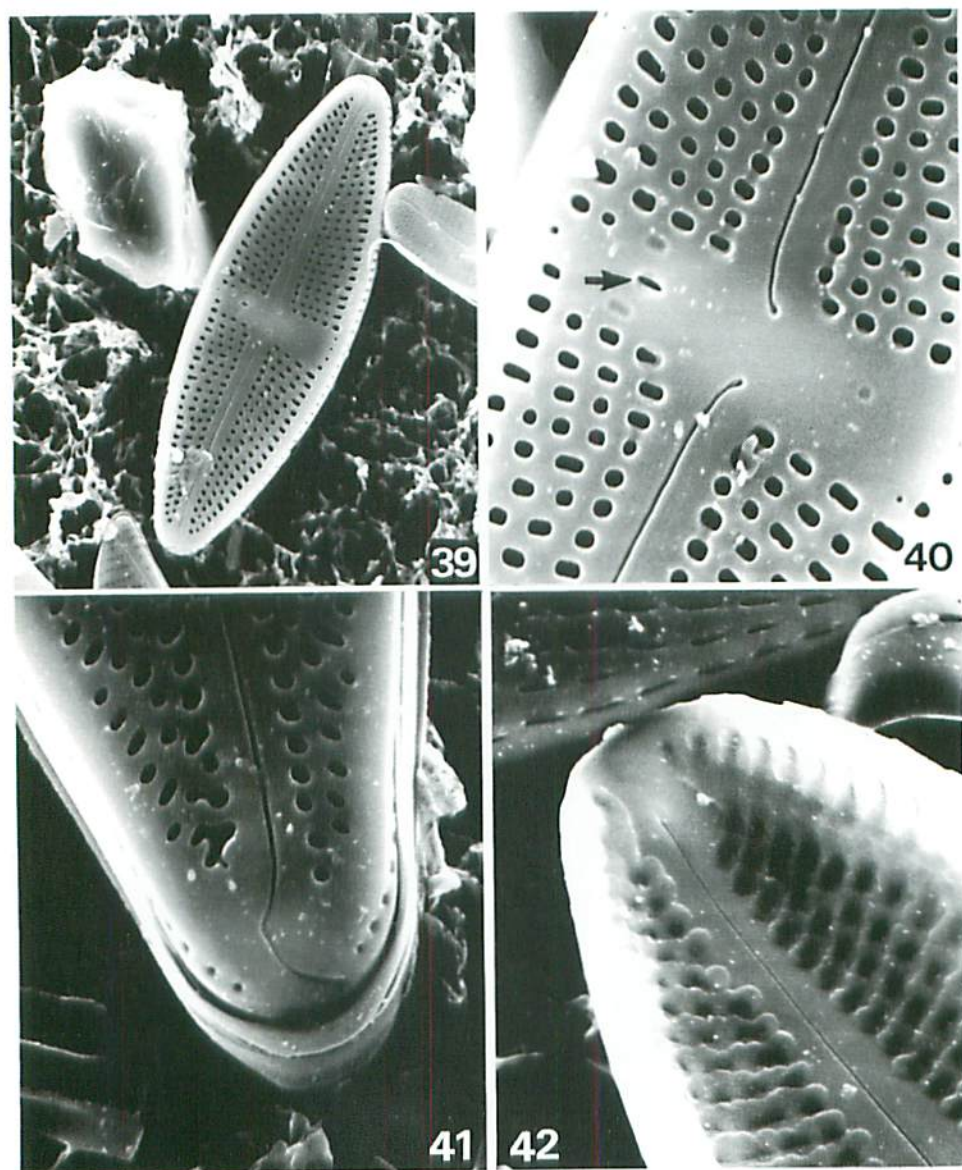
Pl. 3. Figs 23, 26. *Synedra inaequalis*: 23. Internal view of whole valve. 1600. 26. Internal valve view showing striae composed of double rows of aleolae with rounded internal openings. $\times 80000$. 24, 27. *Synedra ulna* var. *constricta*: 24. Internal view of whole valve. $\times 900$. 27. Internal valve view showing striae composed of double rows of aleolae with rounded internal openings and single row of aleolae with elliptic internal openings. $\times 12000$. 25, 28. *Synedra ulna* var. *ulna*: 25. Internal view of whole valve. $\times 600$. 28. Details of Fig. 25 showing striae composed of single row of aleolae with elliptic internal openings. $\times 12000$.



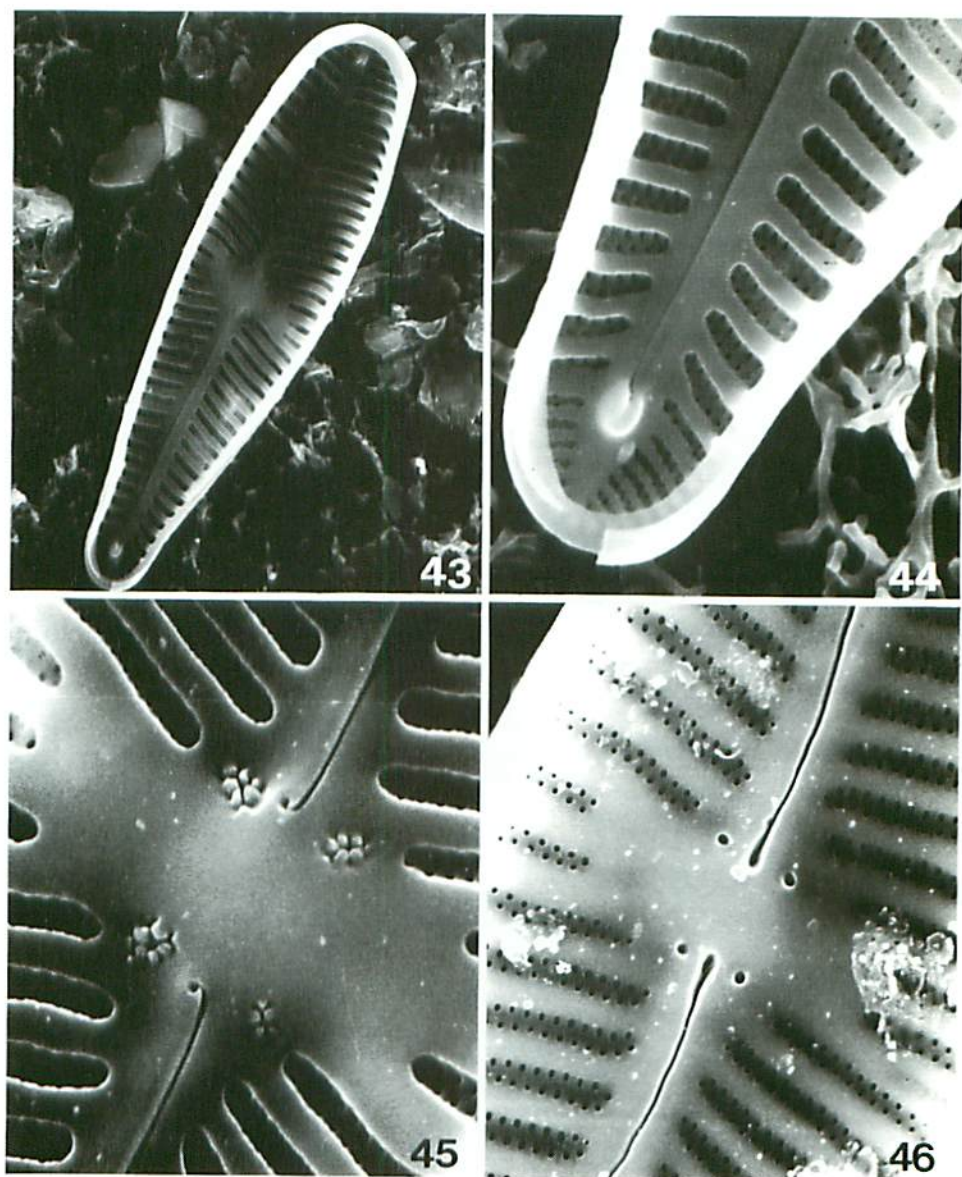
Pl. 4. Figs 29-31. *Ceratoneis vaucheriae* var. *intermedia*: 29. Oblique view of whole valve. $\times 2400$. 30. External oblique view showing distinct spines (interlocking spines?) on the valve margin and external opening of labiate process. $\times 12000$. 31. Internal view of valve apex showing mucilage pore field and small labiate process. $\times 10000$. 32, 33. *Ceratoneis vaucheriae* var. *capitata*: 32. External view of whole valve. $\times 2800$. 33. External view of valve apex with mucilage pore field and without marginal spines. $\times 12000$.



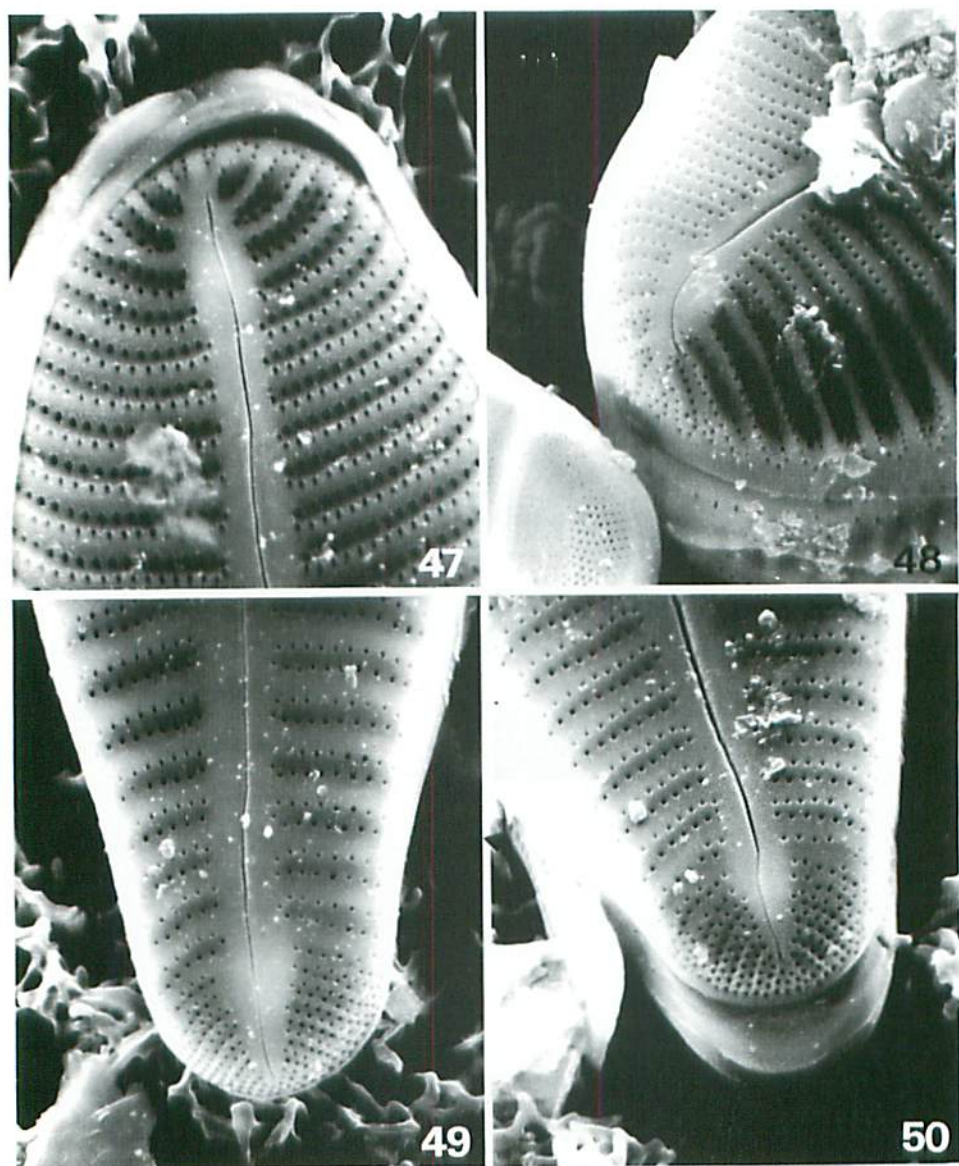
Pl. 5. Figs 34-36. *Ceratoneis arcus* var. *recta*: 34. External view of whole valve. $\times 1400$. 35. Oblique view of external valve showing small spines on the valve edge. $\times 4000$. 36. External view of the valve surface with depressed striated portions $\times 12000$. 37, 38. *Navicula goeppertiana*: 37. Internal view of whole valve showing thickened central nodule with a stigma. $\times 4000$. 38. Oblique view of internal valve showing crater shaped cap on the stigma, rica layer closing the pseudoloculi and straight central raphe fissures. $\times 12000$.



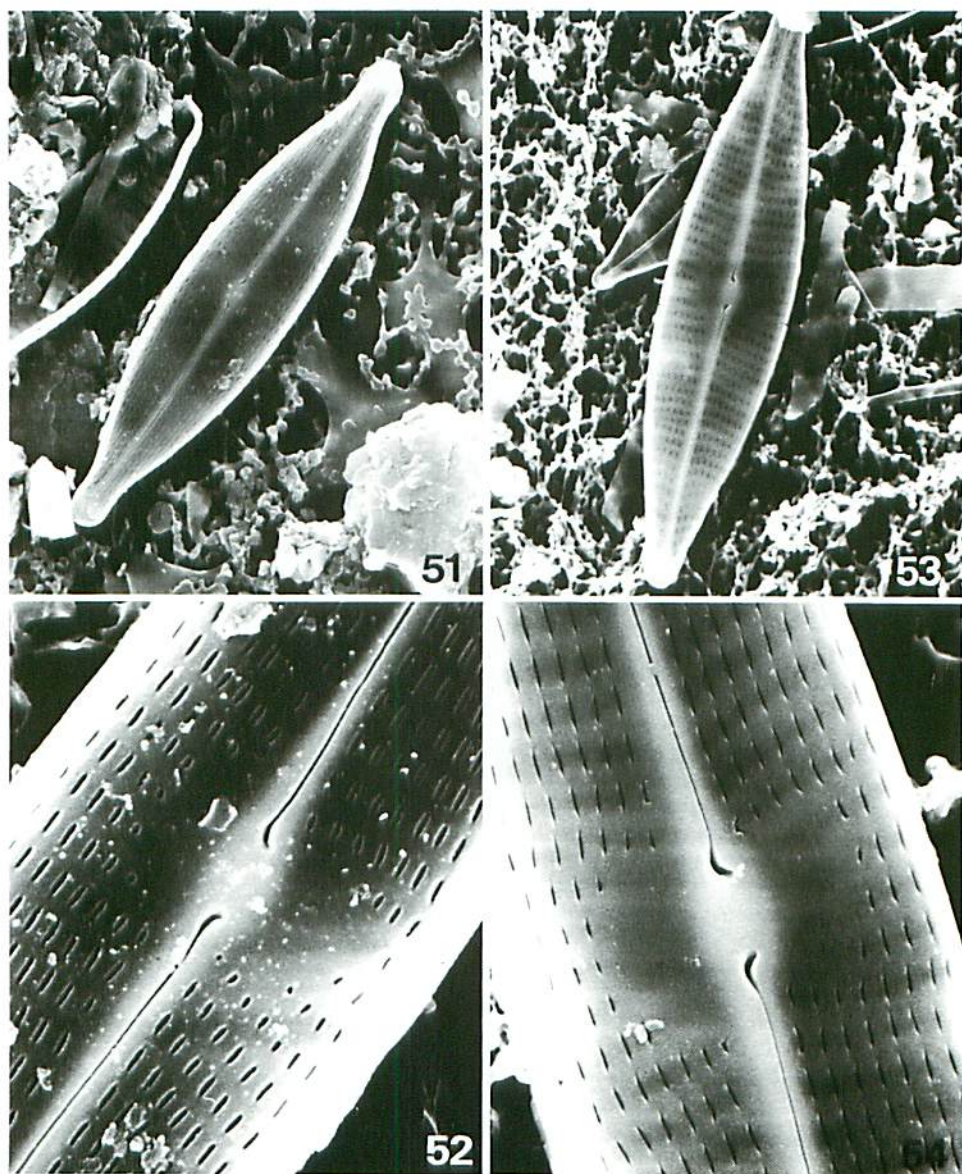
Pl. 6. Figs 39-42. *Navicula goeppertiana*: 39. External view of whole valve. $\times 2800$. 40. External view of the central area showing straight outer raphe fissures with central fissures bending opposite to the external opening of stigma (arrowed) and striae composed of distinct pseudoloculi $\times 10000$. 41. External view of valve apex showing curved terminal fissure. $\times 10000$. 42. Internal view of valve apex showing distal end of internal raphe fissure and small terminal nodule. $\times 12000$.



Pl. 7. Figs 43-46. *Gomphonema quadripunctatum*: 43. Internal view of whole valve. $\times 2800$. 44. Internal view of valve apex showing terminal nodule and mucilage pore field. $\times 12000$. 45. Internal view of central area showing four characteristic stigmata and hook-like shaped central raphe fissures. $\times 10000$. 46. External view of central area showing striae composed of double rows of pores and external openings of four stigmata. $\times 10000$.



Pl. 8. Variants of the terminal fissures in *Gomphonema quadripunctatum*. 47. External view of headpole showing straight external raphe fissure. $\times 10000$. 48. External view of headpole showing curved external raphe fissure. $\times 12000$. 49. External view of footpole showing straight external raphe fissure. $\times 12000$. 50. External view of footpole showing slightly curved external raphe fissure. $\times 12000$.



Pl. 9. Figs 51-54. *Navicula gregaria*: 51, 52. Miomote-gawa River. Valve with capitate ends. 51. External view of whole valve. $\times 2800$. 52. External view of central area showing aleolae with slit-like to oval shaped external openings. $\times 12000$. 53, 54. Obuchi-numa Pond, Aomori Pref. Valve with acute ends. 53. External view of whole valve. $\times 2200$. 54. External view of central area showing aleolae with slit-like shaped external openings. $\times 10000$.